

Avaliação preliminar de cultivares de alface para resistência ao nematoide-das-galhas (*Meloidogyne* spp.)



Foto: Silvio Calazans

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 103

Avaliação preliminar de cultivares de alface para resistência ao nematoide-das- galhas (*Meloidogyne* spp.)

Jadir Borges Pinheiro

Cecilia da Silva Rodrigues

Ricardo Borges Pereira

Agnaldo Donizete Ferreira de Carvalho

Fabio Akiyoshi Suinaga

Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
2014

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças

Endereço: Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, km 9

Caixa Postal 218

Brasília-DF

CEP 70.351-970

Fone: (61) 3385.9000

Fax: (61) 3556.5744

Home page: www.cnph.embrapa.br

E-mail: cnph.sac@embrapa.br

Comitê Local de Publicações da Embrapa Hortaliças

Presidente: Warley Marcos Nascimento

Editor Técnico: Fabio Akiyoshi Suinaga

Supervisor Editorial: George James

Secretária: Gislaíne Costa Neves

Membros: Mariane Carvalho Vidal

Jadir Borges Pinheiro

Ricardo Borges Pereira

Ítalo Moraes Rocha Guedes

Carlos Eduardo Pacheco Lima

Marcelo Mikio Hanashiro

Caroline Pinheiro Reyes

Daniel Basílio Zandonadi

Normalização bibliográfica: Antonia Veras

Editoração eletrônica: André L. Garcia

1ª edição

1ª impressão (2014): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610)

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Hortaliças

PINHEIRO, J. B.

Avaliação preliminar de cultivares de alface para resistência ao nematoide-das-galhas (*Meloidogyne* spp.) / Jadir Borges Pinheiro [et al...]. – Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2014.

20 p. - (Boletim Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Hortaliças, ISSN 1677-2229; 103).

1. Alface. 2. Doença de planta. 3. Nematóide. 4. Solo. 5. *Lactuca sativa*. I. Rodrigues, Cecília da Silva. II. Pereira, Ricardo Borges. III. Carvalho, Aguinaldo D.F. de. IV. Suinaga, Fábio A. V. Título. VI. Série.

CDD 635

Sumário

Resumo	5
Abstract.....	7
Introdução.....	9
Material e Métodos.....	10
Resultados e Discussão.....	11
Conclusões.....	15
Referências	16

Avaliação preliminar de cultivares de alface para resistência ao nematoide-das-galhas (*Meloidogyne* spp.)

Jadir Borges Pinheiro¹

Cecília da Silva Rodrigues²

Ricardo Borges Pereira³

Agnaldo Donizete Ferreira de Carvalho⁴

Fabio Akiyoshi Suinaga⁵

Resumo

A alface é comumente acometida pelo nematoides-das-galhas. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi realizar uma seleção preliminar de cultivares de alface com resistência a *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica*. Dois experimentos foram conduzidos em casa-de-vegetação e as amostras avaliadas no Laboratório de Nematologia da Embrapa Hortaliças. As espécies *M. incognita* raça 1 e *M. javanica* foram inoculadas simultaneamente em plântulas de alface. A inoculação ocorreu 17 dias após semeadura e foram avaliadas 96 e 15 cultivares no primeiro e segundo experimentos respectivamente. Como testemunhas resistentes foram utilizadas as cultivares de alface Salinas (americana) e Grand Rapids (crespa) e como padrão de suscetibilidade e para avaliação da viabilidade do inóculo utilizou-se plantas de tomateiro cultivar Rutgers. Em ambos experimentos, quarenta e um dias após a inoculação avaliou-se o índice de galhas (IG) nas raízes conforme

¹ Eng. Agr., DSc. – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF – jadir@cnph.embrapa.br

² Em. Agr., MSc. – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF – cecilia.agronomia@gmail.com

³ Eng. Agr., DSc. – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF – ricardo-borges.pereira@embrapa.br

⁴ Eng. Agr., DSc. – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF – agnaldo.carvalho@embrapa.br

⁵ Eng. Agr., DSc. – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF – fabio.suinaga@embrapa.br

Taylor e Sasser (1978). No primeiro experimento, as 96 cultivares avaliadas foram divididas em seis níveis de suscetibilidade. As cultivares 'Vera', 'Vanda', 'Mônica', 'Veneranda, Amanda' e 'Cinderela Crespa II' foram consideradas altamente resistentes (grupo I), com IG de 1,42 a 2,03, seguidas de 18 cultivares consideradas resistentes (grupo II), IG de 2,08 a 2,42. Os demais grupos foram considerados moderadamente resistentes (grupo III) com IG de 2,51 a 3,15, moderadamente suscetível (grupo IV) com IG de 3,17 a 3,86, suscetível (grupo V) com IG de 3,96 a 4,38 e altamente suscetível (grupo VI) com IG de 4,42 a 4,91. No segundo experimento, dentre os materiais avaliados as cultivares CNPH-09, Cerbiatta e Salinas foram consideradas moderadamente resistentes (grupo II), com IG de 2,39 a 2,52, seguidas de 05 cultivares consideradas moderadamente suscetível (grupo IV), IG de 3,12 a 3,53. Os demais grupos foram considerados suscetível (grupo V) com IG de 4,07 a 4,35 e altamente suscetível (grupo VI) com IG de 4,67 a 4,84. Não houve a formação dos grupos II (resistente) e I (altamente resistente). A maioria das cultivares avaliadas como resistentes são do tipo crespa, consideradas promissoras fontes de resistência para programas de melhoramento genético.

Preliminary evaluation of lettuce cultivars for resistance to root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.)

Abstract

Lettuce is commonly affected by root-knot nematodes. Thus, the objective of this study was preliminary to selection of lettuce cultivars with resistance to *M. incognita* race 1 and *M. javanica*. Two experiments were conducted in a greenhouse and the samples evaluated in Nematology Laboratory of Embrapa Vegetables. The species *M. incognita* race 1 and *M. javanica* were inoculated simultaneously in lettuce seedlings. The inoculation was 17 days after planting and were evaluated 96 and 15 cultivars in the first and second experiments respectively. As witnesses were used resistant lettuce cultivars Salinas (American) and Grand Rapids (crisp) and as susceptibility patterns, and for to evaluate the viability of the inoculum was used tomato plants cultivar Rutgers. In both experiments, forty-one days after evaluated the gall index (GI) in the roots according as Taylor & Sasser (1978). In the first experiment, the 96 cultivars were divided into six levels of susceptibility. The 'Vera', 'Vanda', 'Monica', 'Veneranda, Amanda' and 'Cinderella Crespa II cultivars' were considered highly resistant (group I), with GI 1.42 to 2.03, followed by

18 cultivars considered resistant (group II), with GI of 2.08 to 2.42. The other groups were moderately resistant (group III) with GI of 2.51 to 3.15, moderately susceptible (group IV) with GI of 3.17 to 3.86, susceptible (group V) with GI of 3.96 to 4.38 and highly susceptible (group VI) with GI of 4.42 to 4.91. In the second experiment, among the materials evaluated the cultivars CNPH-09, Cerbiatta and Salinas were considered moderately resistant (group II), with GI 2.39 to 2.52, followed by 05 cultivars considered moderately susceptible (group IV), GI from 3.12 to 3.53. The other groups were considered susceptible (group V) GI with 4.07 to 4.35 and highly susceptible (group VI) with GI 4.67 to 4.84. There wasn't formation of groups II (resistant) and I (highly resistant). The majority of the resistant cultivars are of the type crisphead, considered promising sources of resistance for breeding programs.

Index terms: *root knot nematodes, Lactuca sativa, M. incognita, M. javanica.*

Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa mais importante economicamente para o Brasil, sendo consumida in natura na forma de salada (FIORINI et al., 2005). Com o cultivo consecutivo dessa hortaliça, as populações de nematoides parasitas têm aumentado nas áreas de produção, chegando a causar danos econômicos consideráveis (WILCKEN et al., 2005). Dentre os nematoides de importância para a cultura da alface destacam-se as espécies *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* (WILCKEN et al., 2005). As galhas formadas nas raízes devido à penetração e infecção por *Meloidogyne* obstruem a absorção de água e nutrientes do solo, resultando em plantas amareladas, com cabeça de tamanho reduzido, pequeno volume foliar e sem valor econômico (CHARCHAR; MOITA, 1996). Além de retardar o ciclo da cultura e em alguns casos levar muitas plântulas à morte (AGRIOS, 2005).

A maioria das cultivares de alface utilizada apresenta alta suscetibilidade ao nematoide-das-galhas, o qual tem alta taxa reprodutiva nessa hortaliça, acumulando no solo grandes populações de ovos após cultivos consecutivos de espécies consideradas boas hospedeiras (CAMPOS et al., 2001).

Entre os métodos de controle disponíveis, a utilização de cultivares resistentes é considerada ideal para o controle dos nematoides (WILCKEN et al., 2005). Os nematicidas não são recomendados, pois a alface é uma folhosa de ciclo muito curto e, além disso, não existem nematicidas registrados para a cultura. A rotação de culturas é muitas vezes rejeitada pelos produtores, pois estes precisam obter renda em pequenas áreas de forma intensiva (DUTRA et al., 2003). Dentro deste contexto, a identificação de fontes de resistência tem sido preocupação de alguns pesquisadores, especialmente a partir do início da década de 1990 (FIORINI et al., 2005). Diversos autores observaram que as cultivares de alface do tipo lisa, quando comparadas às cultivares do tipo crespa, são mais afetadas pelo nematoide-das-galhas tendo-se destacado a cultivar Grand Rapids, de folhas crespas e soltas, como tolerante (CHARCHAR; MOITA, 1996; GOMES et al., 1997; MENDES, 1998; GOMES, 1999).

Assim, o objetivo do trabalho foi realizar uma seleção preliminar de cultivares de alface com resistência ao nematoide-das-galhas.

Material e métodos

Os experimentos foram instalados e conduzidos em casa-de-vegetação e as amostras avaliadas no Laboratório de Nematologia da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, nos períodos de setembro a novembro de 2011 (primeiro experimento) e de abril a junho de 2012 (segundo experimento). Foram avaliadas 96 e 15 cultivares de alface no primeiro e segundo experimentos respectivamente (Figura 1).

Fotos: Jadir B. Pinheiro



Figura 1. Vista parcial dos experimentos 1 e 2. Embrapa Hortaliças, 2012.

No total foram avaliadas 111 cultivares comerciais. Como testemunhas resistentes foram utilizadas as cultivares de alface Salinas (americana) e Grand Rapids (crespa) no primeiro experimento e no segundo apenas a cultivar resistente Salinas. Como padrão de suscetibilidade e para avaliação da viabilidade do inóculo utilizou-se plantas de tomateiro cultivar Rutgers em ambos os ensaios. A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno com 84 células contendo substrato composto de vermiculita expandida, matéria orgânica, macro e micronutrientes. Dezessete dias após, as plântulas foram inoculadas com a deposição de 3000 ovos e juvenis de segundo estágio (J2) na região do coleto. Para a inoculação foi utilizada mistura populacional de *Meloidogyne*

incognita raça 1 e *M. javanica*. Quarenta e um dias após a inoculação em ambos os experimentos avaliou-se o índice de galhas (IG) nas raízes das plantas com base na escala proposta por Taylor e Sasser (1978), onde 0 = ausência de galhas; 1 = 1 a 2 galhas; 2 = 3 a 10 galhas; 3 = 11 a 30 galhas; 4 = 31 a 100 galhas e 5 mais de 100 galhas. Os dados de IG foram submetidos análise de variância e a comparação de médias foi realizada pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$), utilizando-se o programa GENES (Versão 2006). (CRUZ, 2006).

Resultados e Discussão

No experimento 1, as cultivares avaliadas foram divididas em seis níveis de resistência com base na comparação de médias do índice de galhas (IG) realizadas pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$) (Tabela 1).

Dentre os materiais avaliados as cultivares 'Vera', 'Vanda', 'Mônica', 'Veneranda, Amanda' e 'Cinderela Crespa II' foram consideradas altamente resistentes (grupo I), com IG de 1,70 a 2,03, seguidas de 18 cultivares consideradas resistentes (grupo II), IG de 2,08 a 2,42. Os demais grupos foram considerados moderadamente resistentes (grupo III) com IG de 2,51 a 3,15, moderadamente suscetível (grupo IV) com IG de 3,17 a 3,86, suscetível (grupo V) com IG de 3,96 a 4,38 e altamente suscetível (grupo VI) com IG de 4,42 a 4,91. O tomateiro 'Rutgers' (padrão de suscetibilidade) e as cultivares Salinas 88 (CHARCHAR; MOITA, 1996; GOMES, 1999; GOMES et al.; 2002) e Grand Rapids (MENDES, 1998; FLORENTINO et al., 2003) utilizadas como testemunhas resistentes apresentaram IG de 5,00; 2,80 e 2,71 respectivamente. Vinte e duas cultivares apresentaram IG dentro do grupo das testemunhas consideradas resistentes Salinas 88 e Grand Rapids. Doze cultivares se agruparam dentro do grupo do tomateiro Rutgers (IG = 5,0), sendo que a maioria são alfaces do tipo lisas (Tabela 1).

Tabela 1. Avaliação de cultivares comerciais de alface com base no índice de galhas (IG) avaliados de setembro a novembro de 2011. Embrapa Hortaliças, 2012.

Cultivar	Tipo	IG ¹	Grupo
Tomateiro Rutgers (padrão de suscetibilidade)	-	5,00 a ²	
Baba de Verão	Lisa	4,91 a	VI (altamente suscetível)
Irene	Americana	4,74 a	
Elisabeth	Lisa	4,74 a	
Saia velha	Lisa	4,69 a	
Karla	Lisa	4,66 a	
Lídia	Lisa	4,66 a	
Vitória de Sto Antônio	Lisa	4,62 a	
Maravilha Quatro Estações	Lisa (Manteiga)	4,57 a	
Elisa	Lisa	4,56 a	
Rainha de Maio	Lisa	4,53 a	
Red Salad Bown Ultra Rosso	Mimosa	4,46 a	V (suscetível)
Benta (parma) Romana 3 Star	Romana	4,42 a	
Raider plus GX635	Americana	4,38 b	
Mimosa Vermelha	Mimosa	4,36 b	
Roxane	Crespa	4,30 b	
Itapema 08Y2931 3 Star	Lisa	4,21 b	
Regina	Lisa	4,21 b	
Laurel	Americana	4,20 b	
Romana	Romana	4,13 b	
Red Star	Crespa	4,07 b	
Stella	Lisa	3,97 b	IV (moderadamente suscetível)
Regina de Verão	Lisa	3,96 b	
Regina	Lisa	3,86 c	
Cerbiatta	crespa	3,74 c	
Sophia	Romana	3,71 c	
Crespa Repolhuda	Americana	3,70 c	
Mimosa Green Salad Bowl	Mimosa	3,69 c	
Melissa	Lisa	3,64 c	
Irene	Americana	3,63 c	
Lucy Brown	Americana	3,56 c	
Todo Ano Repolhuda	Lisa	3,55 c	IV (moderadamente suscetível)
Boston Branca	Lisa	3,53 c	
Luisa	Lisa	3,53 c	
Rafaela	Americana	3,52 c	
Red Salad Bown	Mimosa	3,50 c	
Livia	Lisa	3,46 c	
Hanson	Crespa	3,42 c	
Green Salad Bowl	Mimosa	3,41 c	
Oak Leaf Red Saladín	Mimosa	3,35 c	
Romana Paris Island	Romana	3,35 c	
Banchu New Red Fire	Crespa	3,34 c	IV (moderadamente suscetível)
Rubi	Mimosa	3,34 c	
Mirella	Mimosa	3,33 c	
Simpson	Crespa	3,23 c	
Angelina	Americana	3,21 c	
Vera	Crespa	3,20 c	
Elba	Crespa	3,18 c	
Lady	Americana	3,17 c	

Cultivar	Tipo	IG ¹	Grupo
Scarlet	Crespa	3,15 d	III (moderadamente resistente)
Sabrina 2	Crespa	3,06 d	
Maravilha de Verão	Lisa	3,05 d	
CNPH 54	Americana	2,98 d	
Maravilha de Inverno	Lisa	2,98 d	
Lavine	Crespa	2,96 d	
Salad bowl	Mimosa	2,92 d	
Amélia	Americana	2,89 d	
Luiza	Romana	2,88 d	
Mimosa Bolinha	Mimosa	2,88 d	
Solaris	Crespa	2,87 d	
Grega	Mimosa	2,87 d	
Amx1-108 F5 Gisele x Vanda	Crepa	2,86 d	
Lavinia	Mimosa	2,85 d	
Isabela	Crespa	2,80 d	
Salinas 88 (TESTEMUNHA)	Americana	2,80d	
Donna	Romana	2,77 d	
Grega	Mimosa	2,72 d	
Grand Rapids (TESTEMUNHA)	Crespa	2,71 d	
Pira Verde	Crespa	2,62 d	
Romana Lente a Monter New Selection	Romana	2,57 d	II (resistente)
Itapuã 401	Crespa	2,54 d	
Mauren	Americana	2,52 d	
Pira Roxa	Crespa	2,51 d	
Paola	Crespa	2,42 e	
Roxa	Crespa	2,42 e	
Red Frizzly	Crespa	2,40 e	
Cinderela	Crespa	2,40 e	
Daniele	Lisa	2,39 e	
Delfícia	Americana	2,31 e	
Batavia 08Y2617 Cioba 3 Star	Crespa	2,31 e	
Tainá	Americana	2,31 e	
Mimosa Salad Bown Roxo	Mimosa	2,31 e	
Rubra	Crespa	2,30 e	
Verônica	Crespa	2,29 e	
Açucena 07S2306 3 Star	Crespa	2,23 e	
Veneza Roxa	Crespa	2,23 e	
Graciosa	Crespa	2,22 e	
Grandes Lagos	Americana	2,18 e	I (altamente resistente)
Ceres	Crespa	2,17 e	
Verônica	Crespa	2,15 e	
Green Frizzly	Crespa	2,08 e	
Vera	Crespa	2,03 f	
Vanda	Crespa	2,00 f	
Mônica	Crespa	1,98 f	
Veneranda	Crespa	1,86 f	
Amanda	Crespa	1,80 f	
Cinderela Crespa II	Crespa	1,70 f	
Média geral		3,11	
CV³ (%)		9,44	

¹IG: índice de galhas de acordo com Taylor e Sasser (1978); ²Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$); ³CV = Coeficiente de variação.

Os resultados obtidos para as cultivares 'Vitória de Santo Antão' e 'Elisa' corroboram com os resultados obtidos por Wilcken et al. (2004). Foi observado que as cultivares do tipo lisa apresentaram maior grau de suscetibilidade aos nematoides-das-galhas em relação às cultivares do tipo crespa. Lédo et al. (2000) observaram que a reprodução de *Meloidogyne javanica* foi maior nas cultivares do tipo lisa, com exceção da cultivar Baba de verão, comparadas às cultivares do tipo crespa e americana. Charchar (1996) também verificou que cultivares de alface do tipo crespa apresentam maior resistência ao nematoide-das-galhas.

Dessa maneira, as cultivares dos grupos I (altamente resistente) e grupo II (resistente) são fontes promissoras de resistência ao nematoide-das-galhas para programas de melhoramento genético, contribuindo para um controle mais efetivo desses nematoides.

No experimento 2, as cultivares avaliadas foram divididas em quatro níveis de resistência com base na comparação de médias do índice de galhas (IG) realizadas pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$) (Tabela 2).

Dentre os materiais avaliados as cultivares CNPH -09, Cerbiatta e Salinas (Testemunha) foram consideradas moderadamente resistentes (grupo II), com IG de 2,39 a 2,52, seguidas de 05 cultivares consideradas moderadamente suscetível (grupo IV), IG de 3,12 a 3,53. Os demais grupos foram considerados suscetível (grupo V) com IG de 4,07 a 4,35 e altamente suscetível (grupo VI) com IG de 4,67 a 4,84. Não houve a formação dos grupos II (resistente) e I (altamente resistente). Isso se deve ao fato que no segundo ensaio (15 cultivares avaliadas) o número foi bem menor que no primeiro (96 cultivares), reduzindo a probabilidade de formação de maior número de grupos com níveis de resistência distintos (Tabela 2).

O tomateiro 'Rutgers' (padrão de suscetibilidade) e a cultivar Salinas 88 utilizadas como testemunhas apresentaram IG de 5,00 e 2,39 respectivamente. Duas cultivares apresentaram IG dentro do grupo de Salinas 88. Duas cultivares se agruparam dentro do grupo do tomateiro Rutgers (IG = 5,0), sendo que são alfaces do tipo lisas.

Tabela 2. Avaliação de cultivares comerciais de alface com base no índice de galhas (IG) avaliados de abril a junho de 2012. Embrapa Hortaliças, 2012.

Cultivar	Tipo	IG ¹	Grupo
Tomateiro Rutgers (padrão de suscetibilidade)		5,00 a ²	
Sophia	Romana (lisa)	4,84 a	VI (altamente suscetível)
CNPH - 003	Mimosa (lisa)	4,67 a	
Mimosa Oak Leaf Green Pixie	Mimosa (lisa)	4,35 b	
CNPH - 033	Lisa	4,33 b	V (suscetível)
Laurel Crespa Repolhuda	Crespa	4,32 b	
CNPH - 030		4,26 b	
Irene	Americana (Crespa)	4,07 b	
Stella	lisa	3,53 c	
Elba	Crespa	3,51 c	IV (moderadamente suscetível)
Banchu Red Fire	Crespa	3,27 c	
CNPH - 51	Crespa	3,19 c	
Saia Velha	Lisa moderadamente enrugada	3,12 c	
CNPH - 009	Crespa	2,52 d	III (moderadamente resistente)
Cerbiatta	Lisa cerrilhada	2,48 d	
Salinas 88 (TESTEMUNHA)	Americana	2,39 d	
Média Geral		3,74	
³ CV (%)		7,65	

¹IG: índice de galhas de acordo com Taylor e Sasser (1978); ²Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$); ³CV = coeficiente de variação.

Vale ressaltar que o presente trabalho trata-se de uma avaliação preliminar. Posteriormente as cultivares que apresentaram maior potencial em relação ao IG serão avaliadas em relação ao fator de reprodução.

Conclusões

- As cultivares avaliadas foram divididas em seis e quatro níveis de resistência com base na comparação do teste de médias do IG nos experimentos 1 e 2 respectivamente;
- Dentre os materiais avaliados as cultivares com maior destaque foram 'Vera', 'Vanda', 'Mônica', 'Veneranda', 'Amanda' e 'Cinderela Crespa II' consideradas altamente resistentes (grupo I);
- A maioria das cultivares resistentes são do tipo crespa.

Referências

AGRIOS, G. N. **Plant Pathology**. 5. Ed. London: Academic Press, 2005. 922 p.

CAMPOS, V. P.; CAMPOS, J. R.; SILVA, L. H. C. P.; DUTRA, M. R. Manejo de nematoides em hortaliças. In: SILVA, L. H. C. P.; CAMPOS, J. R.; NOJOSA, C. B. A. **Manejo integrado: doenças e pragas em hortaliças**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. p. 125-158.

CHARCHAR, J. M.; MOITA, A. W. Reação de cultivares de alface a infecção por mistura de populacionais de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica* em condição de campo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 14, n. 2, p. 185-189, 1996.

CRUZ, C. D. Programa Genes: estatística experimental e matrizes. Viçosa: UFV. v.1 285 p. 2006.

DUTRA, M. R.; CAMPOS, V. P.; TOYOTA, M. Manejo do solo e da irrigação para o controle de *Meloidogyne javanica* em alface. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 27, n. 1, p. 29-34, 2003.

FIORINI, C. V. A.; GOMES, L. A. A.; MALUF, W. R.; FIORINI, I. V. A.; DUARTE, R. P. F.; LICURSI, V. Avaliação de populações F2 de alface quanto à resistência aos nematoides das galhas e tolerância ao florescimento precoce. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 2, p. 299-302, 2005.

FLORENTINO, C. E. T.; GOME, L. A. A.; FERREIRA, R. P. D.; FIORINI, C. V. A.; FELÍCIO, A. C. Q. Influência dos nematoides-das-galhas *Meloidogyne* spp., na produção da alface em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 21, n. 2, p. 306, jul. 2003. Edição de resumos expandidos e palestras do 43. Congresso Brasileiro de Olericultura. Recife, jul. 2003.

GOMES, L. A. A.; MALUF, W. R.; AZEVEDO, S. M.; FREITAS, J. A.; LICURSI, V. Reação de cultivares de alface à infecção por *Meloidogyne javanica*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 14, p. 99, 2002.

GOMES, L. A. A. **Herança da resistência da alface (*Lactuca sativa* L.) cv. Grand Rapids ao nematoide de galhas *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood.** 1999. 70 f. Tese Doutorado. Universidade Federal de Lavras. Lavras.

GOMES, L. A. A.; MENDES, W. P.; MALUF, W. R.; AZEVEDO, S. M.; FREITAS, J. A.; MORETTO, P. Resistência de cultivares de alface à infecção por *Meloidogyne incognita* (Raças 1, 2 e 3). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 37., 1997, Manaus. **Resumos...** Manaus: Sociedade de Olericultura do Brasil, 1997.

LÉDO, F. J. S.; SOUSA, J. A.; SILVA, M. R. Desempenho de cultivares de alface no Estado do Acre. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 18, n. 3, p. 225-228, 2000.

MENDES, W. P. **Hospedabilidade e resistência de cultivares de alface (*Lactuca sativa* L.) aos nematoides das galhas *Meloidogyne incognita* (raças 1, 3 e 4) e *Meloidogyne javanica*.** 1998. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Lavras.

TAYLOR, A. L.; SASSER, J. N. Biology, identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* species). Raleigh: North Caroline University Graphics, 1978. 111 p.

WILCKEN, S. R. S.; GARCIA, M. J. M.; SILVA, N. Resistência de alface do tipo Americana a *Meloidogyne incognita* raça 2. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 29, n. 2, p. 267-271, 2005.

WILCKEN, S. R. S.; GARCIA, M. J. M.; SILVA, N. Reprodução de *Meloidogyne incognita* raça 2 em diferentes cultivares de alface (*Lactuca sativa* L.). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 71, n. 3, p. 379-381, 2004.

[illegible]

ANOTAÇÕES:

[illegible]



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

